

# BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

CT/EP 00 / 04770

RECEIVED	22 JUN 2000
WIPO	PCT

## PRIORITY DOCUMENT

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)



## Bescheinigung

10-030012 EL

EP00/11770

Die Valeo Auto-Electric Wischer und Motoren GmbH in Bietigheim-Bissingen/  
Deutschland hat eine Patentanmeldung unter der Bezeichnung

"Einrichtung und Verfahren zur Erfassung von Medien wie Wasser,  
Beschlag, Schmutz und dergleichen auf einer Scheibe eines Fahr-  
zeuges"

am 29. Juni 1999 beim Deutschen Patent- und Markenamt eingereicht.

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprüngli-  
chen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

Die Anmeldung hat im Deutschen Patent- und Markenamt vorläufig die Symbole  
G 01 W und G 01 N der Internationalen Patentklassifikation erhalten.

München, den 10. Mai 2000

Deutsches Patent- und Markenamt

Der Präsident

Im Auftrag

Weihmayer

Aktenzeichen: 199 29 964.1

Valeo Auto-Electric  
Wischer und Motoren GmbH

18.06.1999  
P 9583

Thomas Schuler

Einrichtung und Verfahren zur Erfassung von Medien wie  
Wasser, Beschlag, Schmutz und dergleichen auf einer Scheibe  
eines Fahrzeuges

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Einrichtung  
und ein Verfahren zur Erfassung von Medien wie Wasser,  
Beschlag, Schmutz und dergl. auf einer Scheibe eines  
Fahrzeuges, mit einem Linsensystem, mit einer die von dem  
Linsensystem erfassten Signale empfangenden Empfangseinheit  
und mit einer die Signale auswertenden Auswerteeinheit.

Solche bekannten Einrichtungen werden mit Hilfe verschiedener  
Anbindungstechniken direkt an der Innenseite der Scheibe,  
insbesondere im Bereich des Wischfeldes eines die Scheibe von  
Regentropfen befreienden Scheibenwischers, angebracht. Eine  
derartige Anbringung weist insbesondere den Nachteil auf,  
dass die das Fahrzeug lenkende Person in ihrer Umsicht durch  
die

Einrichtung, die ja im Wischfeld des Scheibenwischers und  
damit im Sichtfeld der das Fahrzeug lenkenden Person  
angeordnet ist, beeinträchtigt wird. Außerdem wird durch eine

solche bekannte Einrichtung die Scheibeninnenseite nicht miterfasst.

Der vorliegenden Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, eine Einrichtung und ein Verfahren zur Erfassung von Medien wie Wasser, Beschlag, Schmutz und dergl. auf den Oberflächen einer Scheibe eines Fahrzeuges vorzuschlagen, die die Umsicht und das Sichtfeld der das Fahrzeug lenkenden Person nicht beeinträchtigt und die ein sicheres Erkennen von beispielsweise Regentropfen auf der Scheibenaußenseite und beispielsweise einem Feuchtigkeitsbeschlag auf der Scheibeninnenseite gewährleistet.

Zur Lösung der Aufgabe wird eine Einrichtung der eingangs genannten Art vorgeschlagen, die vorsieht, dass die Einrichtung nicht unmittelbar an der Scheibe anliegt, dass das Linsensystem mindestens zwei Linseneinheiten aufweist, dass die Linseneinheiten denselben Bereich der Scheibe erfassen, dass der Tiefenschärfebereich der beiden Linseneinheiten den Tiefenbereich der Scheibe abdeckt, dass jeder Linseneinheit eine separate Empfangseinheit zugeordnet ist und dass die Auswerteeinheit die von den wenigstens beiden Empfangseinheiten empfangenen Signale auswertet.

Die erfindungsgemäße Einrichtung weist dabei insbesondere den Vorteil auf, dass die Einrichtung nicht unmittelbar an der Scheibe angebracht wird, sondern an einer beliebigen Stelle außerhalb des Sichtfelds der das Fahrzeug lenkenden Person.

Ein weiterer Vorteil der Erfindung ist, dass aufgrund des beschränkten Tiefenschärfebereichs der beiden die Scheibe erfassenden Linseneinheiten nur der Bereich erfasst wird, der für eine spätere Signalverwertung tatsächlich relevant ist.

Vorteilhafterweise wird erfindungsgemäß die Scheibeninnenseite als auch die -außenseite von der Einrichtung dadurch erfasst, dass die erfindungsgemäße Einrichtung nicht unmittelbar an der Scheibe anliegt.

Nach einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist der Tiefenschärfebereich der beiden Linsensysteme auf den Tiefenbereich der Scheibe beschränkt. Durch eine solche Beschränkung des Tiefenschärfebereichs wird vorteilhafterweise erreicht, dass Einflüsse, die außerhalb der Scheibe liegen und zu Störungen der Funktionssicherheit der Einrichtung führen können, bei der Signalauswertung unberücksichtigt bleiben.

Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass die Linseneinheit eine optische Linseneinheit ist. Eine solche Linseneinheit hat den Vorteil, dass sie einfach, robust und störunanfällig zu realisieren ist.

Nach einer vorteilhaften Variante der Erfindung ist die Empfangseinheit eine optoelektronische Empfangseinheit. Eine solche Empfangseinheit wandelt dabei die mittels der

optischen Linseneinheit empfangenen Signale in elektrische Signale um.

Eine Variante der Erfindung sieht vor, dass die Einrichtung am Innenrückspiegel, insbesondere am Innenrückspiegelfuß, des Fahrzeugs angeordnet ist. Eine solche Anordnung weist den Vorteil auf, dass das Sichtfeld der das Fahrzeug lenkende Person durch die Anbringung der erfindungsgemäßen Einrichtung nicht beeinträchtigt oder gestört wird.

Eine andere Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass die Einrichtung am Armaturenbrett angeordnet ist. Eine solche Anordnung beeinträchtigt ebenfalls nicht die Umsicht der das Fahrzeug lenkenden Person.

Eine erfindungsgemäße Weiterbildung sieht vor, dass der von den Linseneinheiten erfasste Bereich der Scheibe mit einer Beleuchtungsquelle beleuchtet wird. Dadurch wird vorteilhafterweise erreicht, dass die Kontrastschärfe der Scheibenoberflächen erhöht und eine bessere Erfassung der Scheibenoberfläche mit ggf. darauf vorhandenen Medien ermöglicht wird.

Nach einer anderen Ausgestaltung der Erfindung ist die Beleuchtungsquelle eine Infrarotlichtquelle. Eine Infrarotlichtquelle weist insbesondere den Vorteil auf, dass

die erfindungsgemäße Einrichtung auch bei Dunkelheit funktionstüchtig ist.

Eine andere vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass neben der einen Beleuchtungsquelle wenigstens eine weitere Beleuchtungsquelle vorhanden ist. Durch eine solche weitere Beleuchtungsquelle kann erreicht werden, dass die Empfindlichkeit gegenüber Umgebungseffekten, wie beispielsweise anderen Lichtquellen, minimiert wird.

Bei einer Variante der Erfindung sendet die wenigstens eine Beleuchtungsquelle getaktete Lichtsignale aus. Auch durch solche Lichtsignale kann erreicht werden, dass die Umgebungseffekte eine korrekte Erfassung der Signale nicht beeinflussen.

Die eingangs genannte Aufgabe wird außerdem mit einem Verfahren gelöst, das folgende Verfahrensschritte vorsieht:

- Ausrichten der wenigstens beiden Linseneinheiten auf denselben Bereich der Scheibe,
- Wählen der Tiefenschärfenbereiche der Linseneinheiten, so dass der Tiefenbereich der Scheibe abgedeckt ist,
- Separates Abbilden der Intensitäten der Signale der wenigstens beiden Linseneinheiten mittels den Empfangseinheiten und der Auswerteeinheit,
- Vergleichen der Intensitäten der Signale über die Strecke  $x$  des Tiefenschärfebereichs der Linseneinheiten

und Zuordnen der Signale zu der Scheibeninnenseite und der -außenseite,

- Vergleichen der Intensitätsstärken der Signale und bestimmen, ob ein Medium auf einer der Scheibenseiten vorhanden ist,
- Vergleichen der Intensitäten der Signale über den zeitlichen Verlauf und bestimmen, ob ein Medium statischer, insbesondere Schmutz oder Beschlag, oder dynamischer Natur, insbesondere Regen, auf der Scheibeninnenseite und/oder der -außenseite vorhanden ist.

Das erfindungsgemäße Verfahren hat insbesondere den Vorteil, dass auf einfache Weise bestimmt wird, ob sich das Medium auf der Scheibeninnen- oder Scheibenaußenseite befindet, und ob es sich bei dem Medium um ein Medium statischer Natur, also insbesondere Schmutz, Beschlag oder dynamischer Natur, z.B. Regen, handelt.

Ein weiterer Vorteil des erfindungsgemäßen Verfahrens ist, dass es gerade ohne körperlichen Kontakt zur Scheibe voll funktionsfähig ist.

Nach einer vorteilhaften Ausgestaltung des Verfahrens erfolgt die Zuordnung der Signale zu den entsprechenden Scheibenseiten mittels Triangulation und Korrelation der Signale. Eine solche Zuordnung hat den Vorteil, dass auf

einfache Weise bestimmt werden kann, ob und welches Signal der Scheibeninnenseite und welches der -außenseite zuzuordnen ist.

Eine Weiterbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens sieht vor, dass durch den Vergleich der Intensität, der Lage und dem zeitlichen Verlauf des Signale unerwünschte Umwelteinflüsse, wie beispielsweise Signalrauschen, Schatten, Lichter und dergl. eliminiert werden. Eine solche Elimination der Umwelteinflüsse führt zu einer sicheren Erfassung, ob und welches Medium auf welcher Seite der Scheibe vorhanden ist.

Bei einer vorteilhaften Variante des erfindungsgemäßen Verfahrens wird der Kontrast der Scheibeninnenfläche und der Scheibenaußenfläche durch eine Beleuchtung des von den Linseneinheiten erfassten Bereichs der Scheibe erhöht. Eine solche Kontrasterhöhung führt zu einer sicheren Erkennung des entsprechenden Signals.

Bei einer Weiterbildung des Verfahrens erfolgt die Beleuchtung mittels einer Infrarotleuchte. Dadurch kann das erfindungsgemäße Verfahren auch bei Dunkelheit Anwendung finden.

Eine vorteilhafte Variante des erfindungsgemäßen Verfahrens sieht vor, dass zur Beleuchtung mehrere, wenigstens aber zwei, Lichtquellen vorhanden sind. Dadurch wird die Unempfindlichkeit gegenüber Umgebungseffekten erhöht.



Bei einer Variante des erfindungsgemäßen Verfahrens sendet die wenigstens eine Beleuchtungsquelle getaktete Lichtsignale aus. Auch hierdurch erfolgt eine Minimierung möglicher Störeinflüsse der Signale.

Eine Weiterbildung des Verfahrens sieht vor, dass aufgrund der Bestimmung eines Mediums dynamischer Natur auf der Scheibenaußenseite eine Wischeinrichtung zur Wischung der Scheibenaußenseite aktiviert wird. Die Aktivierung einer Wischeinrichtung hat dabei den Vorteil, dass das entsprechende Medium, z.B. Regen oder Schnee, ohne Tätigwerden der das Fahrzeug lenkenden Person entfernt wird.

Eine Variante des Verfahrens sieht vor, dass aufgrund der Bestimmung eines Mediums statischer Natur auf der Scheibeninnenseite, insbesondere von Feuchtigkeitbeschlag, eine Belüftungseinrichtung zur Entfernung des Beschlags aktiviert wird. Dadurch wird vorteilhafterweise erreicht, dass ohne Aktivierung der Belüftungseinrichtung durch die das Fahrzeug lenkende Person ein entsprechender Beschlag auf der Scheibeninnenseite entfernt wird.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen und Einzelheiten der Erfindung sind der folgenden Beschreibung zu entnehmen, in der die Erfindung anhand des in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher beschrieben und erläutert ist.

Die Figur zeigt dabei eine erfindungsgemäße Einrichtung in schematischer Darstellung. Dabei wird eine Scheibe 1 von zwei Linseneinheiten 2 und 3 in einem Überwachungsbereich 4, der schraffiert dargestellt ist, überwacht. Die Linseneinheiten 2 und 3 sind dabei so fokussiert, dass sie den Bereich zwischen den Tiefenschärfebegrenzungslinien 5 und 6 abbilden. Der Tiefenschärfebereich ist damit nur geringfügig größer, als die Dicke der Scheibe 1. Damit wird vermieden, dass mögliche Störeinflüsse, wie beispielsweise Lichter oder Schatten, die Abbildung der beiden Seiten der Scheibe 1 beeinträchtigen.

Auf der der Scheibe 1 abgewandten Seite der beiden Linseneinheiten 2 und 3 ist jeweils eine Empfangseinheit 7 und 8 vorhanden. Die Empfangseinheiten 7 und 8 können beispielsweise optoelektronische Sensoren oder Arrays sein, die die von den Linseneinheit 2 und 3 erfassten optischen Signale empfangen und diese in elektrische umwandeln. Die Empfangseinheiten 7 und 8 sind dabei mit einer Auswerteeinheit 9 verbunden.

Die Auswerteeinheit 9 wertet aus, ob ein Medium auf einer der Seiten der Scheibe 1, nämlich auf der Scheibeninnenseite 10 oder Scheibenaußenseite 11 vorhanden ist. Außerdem differenziert die Auswerteeinheit zwischen einem Medium statischer Natur, d.h. Schmutz bzw. Beschlag und einem Medium dynamischer Natur, wie z.B. Schnee oder Regen.

Durch die Abbildung der Intensität der Signale über der Strecke  $x$  des Tiefenschärfebereichs der Linseneinheiten 2 und 3 und durch den Vergleich der so abgebildeten Signale lässt sich beispielsweise eine Zuordnung der Intensitäten zu den Scheibenseiten 10 und 11 bestimmen. Die beiden Diagramme 12 und 13 zeigen beispielhaft die Intensitäten der Signale über der Strecke  $x$ .

Anhand der Stärke und Qualität der Signalintensitäten lässt sich z.B. bestimmen, ob und ggf. was für ein Medium auf der Scheibe 1 vorhanden ist.

Werden die Intensitäten über der verstrichenen Zeit  $t$  aufgetragen, so lässt sich insbesondere daraus bestimmen, ob das auf der Scheibe 1 vorhandene Medium statischer oder dynamischer Natur ist. Lässt sich ein ungleichmäßiger Intensitätsverlauf der Signale über der Zeit feststellen, so handelt es sich bei dem erfassten Medium um ein dynamisches. Ist der Intensitätsverlauf über der Zeit weitgehend konstant, so ist das Medium statischer Natur.

Wird nun durch die erfindungsgemäße Einrichtung, beispielsweise Regen auf der Scheibenaußenseite 11, erfasst, so kann durch die Auswerteeinheit 9 veranlasst werden, dass eine Wischeinrichtung zur Wischung der Scheibenaußenseite 11 aktiviert wird.

Andererseits kann aufgrund der Bestimmung eines Mediums statischer Natur auf der Scheibeninnenseite 10, insbesondere Beschlag, eine Belüftungseinrichtung zur Entfernung des Beschlages auf der Scheibeninnenseite 10 aktiviert werden.

In der Figur ist außerdem eine Beleuchtungsquelle 14, insbesondere eine Infrarotbeleuchtung dargestellt. Eine solche Beleuchtungsquelle 14 ermöglicht insbesondere den Einsatz der erfindungsgemäßen Einrichtung bei Dunkelheit. Denkbar ist auch, dass die Beleuchtungsquelle 14 getaktete Lichtsignale aussendet, um die Kontrastschärfe der Scheibeninnen- 10 und -außenseite 11 und den darauf befindlichen Medien zu erhöhen. Eine solche Taktung der Beleuchtungsquelle 14 wird hierbei von der Auswerteeinheit 9 gesteuert, die die mittels den Linseneinheiten 2 und 3 erfassten Signale mit der Taktung abgleicht.

Alle in der Beschreibung, den nachfolgenden Ansprüchen und der Zeichnung dargestellten Merkmale können, sowohl einzeln, als auch in beliebiger Kombination miteinander, erfindungswesentlich sein.

**Patentansprüche**

1. Einrichtung zur Erfassung von Medien wie Wasser, Beschlag, Schmutz und dergleichen auf einer Scheibe (1) eines Fahrzeuges, mit einem Linsensystem, mit einer die von dem Linsensystem erfassten Signale empfangenden Empfangseinheit (7, 8) und mit einer die Signale auswertenden Auswerteeinheit (9), dadurch gekennzeichnet, dass die Einrichtung nicht unmittelbar an der Scheibe (1) anliegt, dass das Linsensystem mindestens zwei Linseneinheiten (2, 3) aufweist, dass die Linseneinheiten (2, 3) denselben Bereich (4) der Scheibe (1) erfassen, dass der Tiefenschärfebereich der beiden Linseneinheiten (2, 3) den Tiefenbereich der Scheibe abdeckt, dass jeder Linseneinheit (2, 3) eine separate Empfangseinheit (7, 8) zugeordnet ist und dass die Auswerteeinheit (9) die von den wenigstens beiden Empfangseinheiten (8, 9) empfangenen Signale auswertet.
2. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Tiefenschärfebereich der beiden Linseneinheiten (2, 3) auf den Tiefenbereich der Scheibe (1) beschränkt ist.
3. Einrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet dass die Linseneinheit (2, 3) eine optische Linseneinheit ist.

4. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Empfangseinheit (8, 9) eine optoelektronische Empfangseinheit ist.
5. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Einrichtung am Innenrückspiegel, insbesondere am Innenrückspiegelfuß, des Fahrzeuges angeordnet ist.
6. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Einrichtung am Armaturenbrett angeordnet ist.
7. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der von den Linseneinheiten (2, 3) erfasste Bereich (4) der Scheibe (1) mit einer Beleuchtungsquelle (14) beleuchtet wird.
8. Einrichtung nach dem vorhergehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, dass die Beleuchtungsquelle (14) eine Infrarotlichtquelle ist.
9. Einrichtung nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass neben der einen Beleuchtungsquelle (14) wenigstens eine weitere Beleuchtungsquelle vorhanden ist.

10. Einrichtung nach einem der Ansprüche 7, 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass die wenigstens eine Beleuchtungsquelle (14) getaktete Lichtsignale aussendet.
11. Verfahren zur Erfassung von Medien wie Wasser, Beschlag, Schmutz und dergleichen auf einer Scheibe (1) eines Fahrzeuges, mit einem wenigstens zwei Linseneinheiten (2, 3) aufweisenden Linsensystem, mit damit korrespondierenden Empfangseinheiten (7, 8) und mit einer Auswerteeinheit (9), gekennzeichnet durch folgende Verfahrensschritte:
- Ausrichten der wenigstens beiden Linseneinheiten (2, 3) auf denselben Bereich (4) der Scheibe,
  - Wählen der Tiefenschärfenbereiche der Linseneinheiten (2, 3), so dass der Tiefenbereich der Scheibe (1) abgedeckt ist,
  - Separates Abbilden der Intensitäten der Signale der wenigstens beiden Linseneinheiten (2, 3) mittels den Empfangseinheiten (7, 8) und der Auswerteeinheit (9),
  - Vergleichen der Intensitäten der Signale über die Strecke  $x$  des Tiefenschärfebereichs der Linseneinheiten (2, 3) und Zuordnen der Signale zu der Scheibeninnenseite (10) und der -außenseite (11),

- Vergleichen der Intensitätsstärken der Signale und bestimmen, ob ein Medium auf einer der Scheibenseiten (10, 11) vorhanden ist,
- Vergleichen der Intensitäten der Signale über den Verlauf und bestimmen, ob ein Medium statischer, insbesondere Schmutz oder Beschlag, oder dynamischer Natur, insbesondere Regen, auf der Scheibeninnenseite (10) und/oder auf -außenseite (11) vorhanden ist.

12. Verfahren nach dem vorhergehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, dass die Zuordnung der Signale zu den Scheibenseiten (10, 11) mittels Triangulation und Korrelation der Signale erfolgt.
13. Verfahren nach einem der beiden vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass durch den Vergleich der Intensität, der Lage und dem zeitlichen Verlauf der Signale unerwünschte Umwelteinflüsse wie beispielsweise Signalrauschen, Schatten, Lichter und dergleichen eliminiert werden.
14. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass der Kontrast der Scheibeninnenfläche (10) und der Scheibenaußenfläche (11) durch eine Beleuchtung (14) des von den



Linseneinheiten (2, 3) erfassten Bereichs (4) der Scheibe erhöht wird.


15. Verfahren nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Beleuchtung (14) mittels einer Infrarotleuchte erfolgt.
16. Verfahren nach einem der beiden vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zur Beleuchtung mehrere, wenigstens aber zwei, Lichtquellen vorhanden sind.
17. Verfahren nach einem der Ansprüche 14 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass die wenigstens eine Beleuchtungsquelle getaktete Lichtsignale aussendet.
18. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass aufgrund der Bestimmung eines Mediums dynamischer Natur auf der Scheibenaußenseite (11) eine Wischeinrichtung zur Wischung der Scheibenaußenseite (11) aktiviert wird.
19. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass aufgrund der Bestimmung eines Mediums statischer Natur auf der Scheibeninnenseite (10), insbesondere von Beschlag, eine

Belüftungseinrichtung zur Entfernung des Beschlags  
aktiviert wird.

### Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft eine Einrichtung und ein Verfahren zur Erfassung von Medien wie Wasser, Beschlag, Schmutz und dergl. auf den beiden Seiten einer Scheibe eines Fahrzeuges, wobei die Einrichtung nicht unmittelbar an der Scheibe anliegt.

Fig. 1



## Bezugszeichenliste

1. Schutzscheibe
2. Linseneinheit
3. Linseneinheit
4. Überwachungsbereich
5. Tiefenschärfegrenzungsline
6. Tiefenschärfegrenzungsline
7. Empfangseinheit
8. Empfangseinheit
9. Auswerteeinheit
10. Schutzscheibeninnenseite
11. Schutzscheibenaußenseite
12. Intensitätsdiagramm
13. Intensitätsdiagramm
14. Beleuchtung

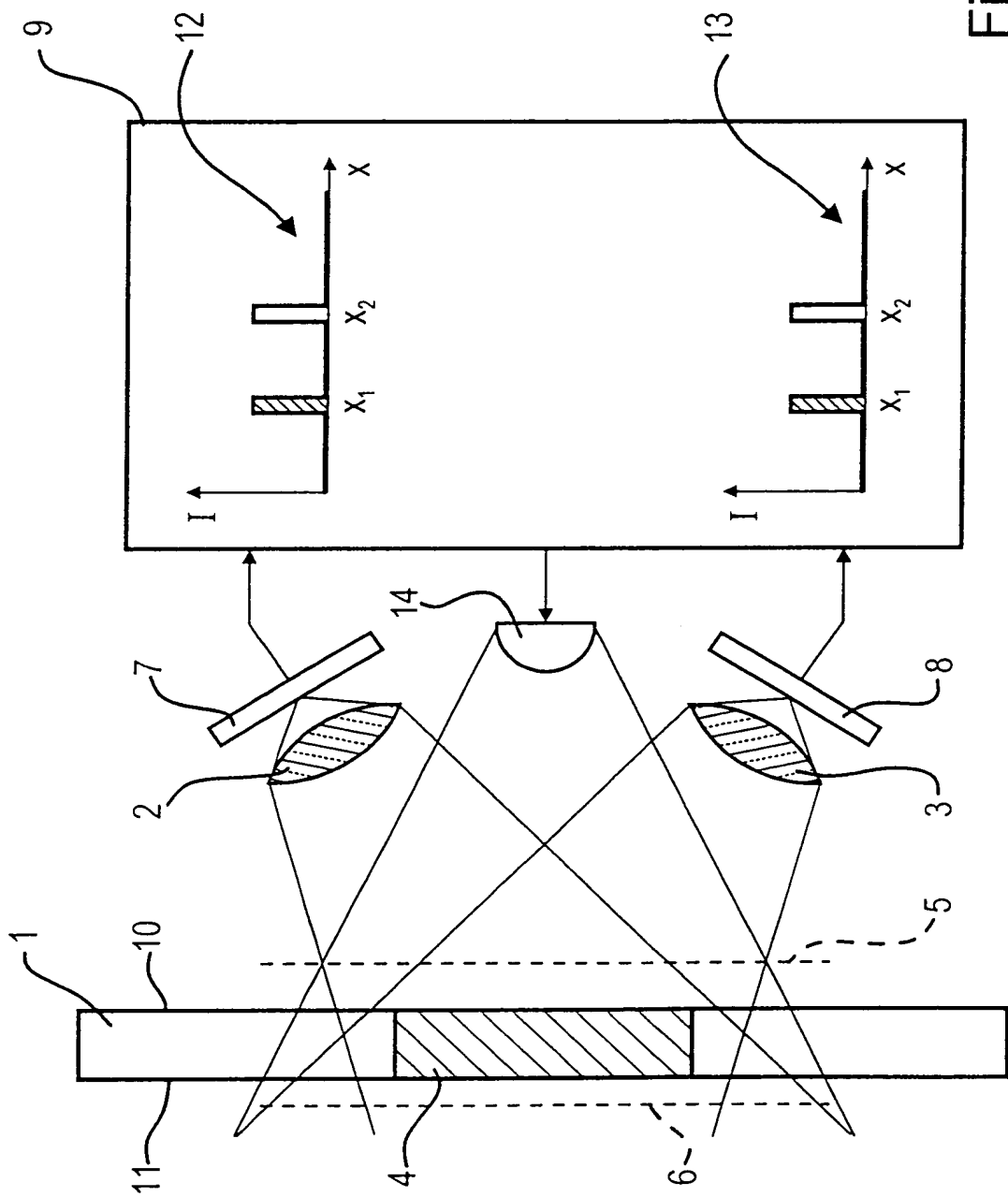


Fig. 1

